

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARACTERIZACION DEL PATRON DE SECRECION  
DE LA HORMONA LUTEINIZANTE DURANTE LA  
FASE LUTEA DEL CICLO ESTRAL DE LA OVEJA  
PELIBUEY

**T E S I S**

PARA OBTENER EL GRADO DE:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
PRESENTADA POR:  
**MONIKA PALACIOS MARTINEZ**

TUTOR: DR. ANTONIO PORRAS ALMERAYA

MEXICO, D.F.

2002

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACIÓN

DISCONTINUA

## DEDICATORIA

A mis padres Ana María Martínez Hernández y Manuel Palacios Ceballos, y a mi hermano Oscar palacios Martínez por haberme dado su compañía, apoyo, confianza y amor a lo largo mi vida y mi carrera.

## AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y al Centro de Enseñanza Práctica, Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA) de la Universidad Nacional Autónoma de México por abrimme sus puertas para la realización de una carrera profesional, así como brindarme la oportunidad de llevar a cabo el presente trabajo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo recibido (Proyecto 28059-B).

Al Dr. Antonio Porras Almeraya por su paciencia, tiempo, apoyo y confianza.

A los integrantes del jurado: Dr. Javier Valencia Méndez, Dr. Joel Hernández Cerón, Dr. Carlos Gutiérrez Aguilar, Gerardo Perea Marín y Dr. Antonio Porras Almeraya por sus acertadas correcciones.

A Gerardo Perea Marín, Clara Murcia Mejía y Susana Rojas Maya, por su apoyo en las pruebas de laboratorio requeridas.

A Arlette Barrera, Sergio Freeman, Neus y Xochitl Hernández por su brindarme su amistad y gran apoyo durante la realización de la fase práctica.

A todas las personas que participaron y estuvieron conmigo de alguna u otra manera.

A las ovejas por su vital importancia en este trabajo.

A Toro por llegar a enseñarme el hermoso mundo animal.

## LISTA DE CONTENIDO

<u>CAPITULO</u>	<u>PÁGINA</u>
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	1
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	3
MATERIAL Y MÉTODOS	4
RESULTADOS	9
DISCUSIÓN	19
CONCLUSIONES	23
LITERATURA CITADA	24

## RESUMEN

Palacios Martínez Monika. Caracterización del patrón de secreción de la hormona luteinizante durante la fase lútea del ciclo estral en la oveja Pelibuey. (Asesor Dr. Antonio Porras Almeraya)

Para caracterizar el patrón de secreción de la hormona luteinizante durante la fase lútea del ciclo estral en la oveja Pelibuey, se emplearon 7 ovejas de raza Pelibuey intactas con una edad promedio de 4.0 años y un peso vivo promedio de  $42.7 \pm 1.47$  kg. El trabajo se llevó a cabo entre los meses de junio a agosto, en los cuales los animales se encontraban en etapa reproductiva. La ciclicidad se confirmó por la detección de celos mediante la introducción de un macho entero con mandil, dos veces por día y por mediciones de progesterona (P) sanguínea dos veces por semana en días preestablecidos. Posteriormente el estro se sincronizó con el uso de PGF2alfa aplicada por vía intramuscular durante la fase lútea previa, con la finalidad de que al inicio del trabajo los animales se encontrarán en la misma etapa del ciclo estral; una vez realizado esto se detectaron celos 2 veces por día, considerándose el día 0 del ciclo cuando la hembra se dejará montar por el macho por primera vez. Para caracterizar los niveles plasmáticos de P durante el ciclo estral, se tomó una muestra de sangre diariamente. El patrón de secreción de LH en la mitad del diestro (9° día del ciclo estral), se determinó por muestras sanguíneas tomadas cada 15 minutos durante 6 horas (ventana de LH). Por último se realizó la detección de celos a partir del día 17 (3 veces por día) con la finalidad de conocer el inicio del siguiente ciclo. Durante el ciclo estral la P subió a valores mayores a 1 ng/ml a partir del día 4 del ciclo, llegando a su pico máximo aproximadamente en el día 14 y descendiendo a niveles menores de 1 ng/ml en los días subsiguientes. Los patrones de secreción de LH se evaluaron por el método de Martín *et al* (1983) y Merriam y Watcher (1982). Al analizar los datos de la concentración de LH por el método de Martín *et al* (1983) se observó que el nivel basal de LH fue de 0.05 ng/ml, la frecuencia de 2 a 3 pulsos cada 6 horas y la amplitud de 0.21 ng/ml. Mientras que por la metodología de Merriam y Watcher (1982), la frecuencia fue de 1 pulso en el mismo periodo de tiempo, con un nivel basal de 0.06 ng/ml y una amplitud de 0.70 ng/ml. Los resultados obtenidos por ambos métodos en las ovejas Pelibuey sometidas a este estudio fueron muy similares a los encontrados en otras razas ovinas, por lo que podrían ser una evidencia de que el patrón de secreción de LH durante el diestro para ovejas de pelo, es similar al de ovejas de lana.

## INTRODUCCIÓN

Durante el ciclo estral de la oveja ocurren una serie de cambios en el aparato reproductor, por ejemplo el crecimiento y la maduración folicular, la ovulación, y posteriormente la formación y el mantenimiento del cuerpo lúteo. Estos sucesos son controlados en parte por las hormonas gonadotrópicas como la hormona foliculoestimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH) las cuales se producen en la hipófisis anterior. La liberación de las gonadotropinas hipofisarias es controlada por la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) la cual es secretada por los núcleos hipotalámicos (tónico y preovulatorio) que integran el centro generador de pulsos de GnRH, para posteriormente ser conducida hasta la hipófisis a través del sistema porta hipotalámico-hipofisiario (Guyton y Hall, 1997).

El centro tónico es el responsable de la secreción basal de GnRH y durante la fase lútea del ciclo estral presenta descargas agudas y rítmicas de corta duración con periodos de tiempo entre ellas, es decir, presenta un comportamiento pulsátil, ya que los receptores de las células blanco se saturan y no responden, por lo que necesitan un periodo de latencia para poder responder al siguiente estímulo (Moenter et al, 1992; Weiss et al, 1992), presentándose una despolarización de las neuronas. Los estudios de Levine et al, (1982), Clarke y Cummins (1982) han demostrado que los pulsos de GnRH en las terminales nerviosas hipotalámicas, provocan la síntesis y liberación de FSH y LH también de manera pulsátil, con el objetivo de ayudar al crecimiento y desarrollo de los folículos ováricos. Por otro lado el centro preovulatorio es responsable de la secreción continua de GnRH durante la fase folicular, lo cual influye sobre la producción de LH induciendo a la ovulación.

Durante el ciclo estral la pulsatilidad de GnRH presenta diversos cambios en frecuencia, amplitud o en ambas, esto debido a la influencia de los esteroides (estradiol y progesterona) sobre el centro generador de pulsos (Clarke y Cummins, 1982; Moentener et al, 1992), los cuales tienen como objetivo principal la ovulación.

La influencia fisiológica de estas hormonas depende de varios factores incluyendo la duración de secreción de la misma, su vida media, la densidad de receptor y la afinidad hormona-receptor, lo cual determina finalmente la magnitud y duración de la acción de las hormonas dependientes (Senger, 1999).

La progesterona influye directamente sobre la frecuencia de los pulsos de GnRH ejerciendo una retroalimentación negativa en el centro generador de pulsos del hipotálamo (centro tónico) ya que durante la fase lútea se puede observar que la frecuencia en la producción de GnRH es baja, debido a los altos niveles de progesterona circulantes, provocando por consiguiente una baja de frecuencia de LH (1 pulso cada 3 a 4 horas) y su amplitud es alta debido a los niveles basales de estradiol. Al final de esta fase, cuando se inicia la luteólisis por la acción de la prostaglandina F<sub>2</sub>alfa, los niveles plasmáticos de progesterona descienden provocando que la frecuencia de los pulsos de GnRH y LH aumenten progresivamente disminuyendo su amplitud (Baird et al, 1975) lo cual permite la maduración folicular final (Goodman et al, 1982; McNatty et al, 1981; McNelly et al, 1982).

El estradiol actúa en la fase lútea aumentando la amplitud de LH por medio de retroalimentación negativa en el centro preovulatorio ya que en dicha etapa sus niveles son muy bajos (Goodman y Karsch, 1980), y por el contrario en la fase folicular cuando hay una alta producción en el folículo, actúa ejerciendo una retroalimentación positiva en el centro preovulatorio aumentando la frecuencia de los pulsos de GnRH y LH con el objetivo de desencadenar finalmente el pico preovulatorio de LH y por consiguiente la ovulación (Legan y Karsch, 1979; Goodman et al., 1982).

La información anteriormente descrita, se ha estudiado en ovejas de lana. En éstas se ha caracterizado perfectamente el patrón de secreción pulsátil de LH durante el ciclo estral, observando una disminución en la frecuencia de los pulsos durante la fase lútea, mientras que en la fase folicular ocurre lo contrario (Hauger et al., 1977). Sin embargo en ovejas de pelo no se ha caracterizado dicho fenómeno.

Se considera importante conocer el patrón de secreción de LH durante el ciclo estral de ovejas Pelibuey, ya que podría servir como base de trabajos posteriores, en los que se pretenda estudiar la secreción pulsátil de LH en situaciones diferentes a la condición normal del animal.

## **HIPÓTESIS**

El patrón de secreción de LH durante la fase lútea en ovejas Pelibuey es similar al de razas de ovejas de lana durante la estación reproductiva.

## **OBJETIVO**

Caracterizar el patrón de secreción de la hormona luteinizante, durante la fase lútea del ciclo estral en la oveja Pelibuey.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### LOCALIZACIÓN

El trabajo se llevó a cabo en el Centro de Enseñanza, Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA) perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el kilómetro 28 de la Carretera Federal México-Cuernavaca, Topilejo, Distrito Federal. Su localización con base a las coordenadas geográficas es: 19° 13' de latitud Norte y 99° 8' de longitud oeste, a una altura de 2800 msnm. El clima de la región es de tipo C(W) b(ij), es decir, semifrío-semihúmedo, con lluvias en verano; presentando una precipitación pluvial anual de 800-1200 mm y una temperatura media anual de 10° C (García, 1981).

### ANIMALES Y ALIMENTACIÓN

Se utilizaron 15 ovejas de raza Pelibuey con una edad promedio de 4.0 años y un peso vivo promedio de  $42.7 \pm 1.47$  kg. Durante la fase de investigación el programa de alimentación fue a base de paja de avena, concentrado, alfalfa, sales minerales y agua *ad libitum*.

### SELECCIÓN DE LOS ANIMALES

Las ovejas se seleccionaron entre los meses de mayo a junio, ya que en este periodo los animales se encuentran en etapa reproductiva. La confirmación de la ciclicidad se realizó en base a la observación del comportamiento específico de la etapa de estro introduciendo un macho entero con mandil dos veces por día (detección de calores), y se consideró que una oveja ovuló cuando las concentraciones de progesterona sanguínea fueron iguales o mayores a 1 ng/ml por lo menos durante dos muestreos consecutivos (Rodríguez, 1991). La obtención de

las muestras se hizo dos veces por semana en días preestablecidos.

## METODOLOGÍA

Se seleccionaron 7 ovejas y el estro se sincronizó durante la fase lútea por medio de la inyección intramuscular de 12.5 mg de prostaglandina F2alfa (Lutalyse). El inicio del celo se determinó mediante la observación visual realizada 2 veces por día considerándose el día 0 del ciclo cuando la hembra se dejó montar por el macho por primera vez. Los niveles plasmáticos de P durante el ciclo estral, se caracterizaron al tomar una muestra de sangre diariamente. Mientras que para determinar el patrón de secreción de LH en la mitad del diestro (9º día del ciclo estral), se tomaron muestras sanguíneas cada 15 minutos durante 6 horas (ventana de LH), posteriormente a partir del día 17 se realizó la detección de celos 3 veces por día con la finalidad de detectar el inicio del siguiente ciclo, lo cual marco el fin del trabajo.

Todas las muestras de sangre se colectaron en tubos heparinizados, los cuales se centrifugaron a 3500 r.p.m. durante 10 minutos para separar el plasma que fue mantenido en congelación (-20 grados centígrados) hasta su posterior análisis.

Las concentraciones de progesterona y LH, se determinaron en el Laboratorio de Endocrinología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Para medirla LH se empleó el radioinmunoanálisis heterólogo de fase líquida utilizando un volúmen de 300 microlitros de plasma por cada muestra haciéndose por duplicado. El primer anticuerpo usado fue anti-oLH-26 y como sistema de separación, el segundo anticuerpo utilizado fue anti-IgG de conejo, generado en caballo.

El tiempo de incubación fue de 120 horas a 4 grados centígrados. Características específicas de dilución: Primer anticuerpo dilución de trabajo 1:25000 y dilución final 1:250000. Segundo anticuerpo, dilución de 1:80. La técnica utilizada para este estudio, esta fundamentada en la validación del sistema realizado por Perera (1996). El ensayo tuvo una sensibilidad de 0.03 ng/ml, con coeficientes de variación intra e interensayo de 6.24 % y 2.45% respectivamente, para una dosis al 50 % (0.451 ng/ml); 11.53 % y 14.73 para una dosis al 20 % (4.77 ng/ml). Para medir los niveles de progesterona, se empleó un kit comercial calibrado con suero humano (Progesterona DPC) por el cual se obtienen los datos en nanogramos, con una sensibilidad de 0.02 ng/ml (Pulido et al, 1991).

Para caracterizar el patrón de secreción de LH, se usó el método descrito por Martin et al. (1983), el cual es un método manual que considera principalmente la altura para indicar la presencia de un pulso, ya que cataloga como un pulso los que rebasan un trescientos el nivel basal, seguido por un decremento gradual progresivo de las dos siguientes muestras.

La amplitud de cada pulso, se obtuvo de la diferencia entre el nivel basal y la concentración máxima en cada pulso.

El promedio de los cinco niveles más bajos de LH presentados en cada oveja, se consideró como el nivel basal de LH en cada individuo.

Con la misma finalidad, se utilizó el programa Pulse Analisis Program (PULSAR) (Merriam y Watcher 1982) y así comparar ambas metodologías.

Dicha metodología es un algoritmo computarizado desarrollado para el análisis del patrón de secreción de diversas hormonas, el cual permite la identificación de los pulsos.

## RESULTADOS

El 100 % de las ovejas ( $n = 7$ ) se encontraban en etapa reproductiva, y manifestaron conducta estral durante 3 ocasiones consecutivas. La duración del ciclo fue de  $18 \pm 3.3$  días. En las figuras 1 a 7 se muestran para cada oveja, las concentraciones plasmáticas de progesterona durante el ciclo estral, en estas puede observarse que los niveles se van incrementando paulatinamente en los primeros 4 días del ciclo para posteriormente caer de manera abrupta al final de la fase lútea. La oveja 61, presentó un comportamiento diferente al resto del grupo, ya que el incremento en los niveles de progesterona comenzó hasta el día 8 del ciclo, manteniéndose en sus niveles máximos hasta el día 18 para disminuir abruptamente.

**FIGURAS 1 A 7: NIVELES PLASMÁTICOS DE PROGESTERONA (P) EN OVEJAS PELIBUEY DURANTE EL CICLO ESTRAL**

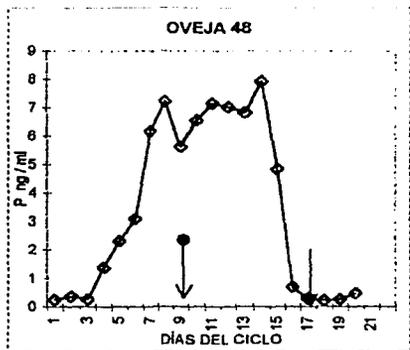


FIGURA 1

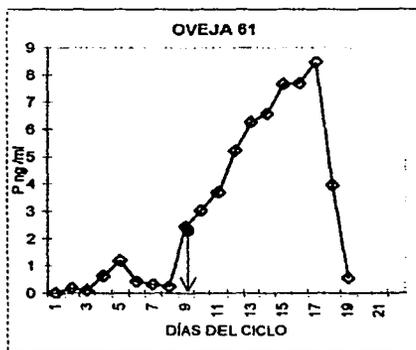


FIGURA 2

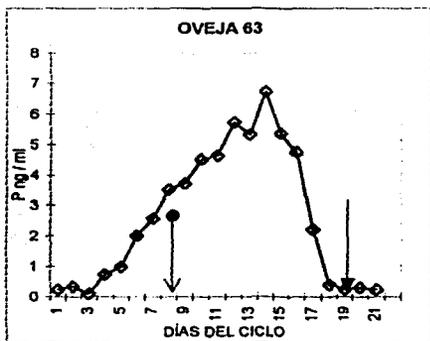


FIGURA 3

↓ Día 0: inicio del primer ciclo estral

↓ Día de inicio del segundo ciclo estral

● Día en que se tomaron muestras seguidas para determinar niveles de LH

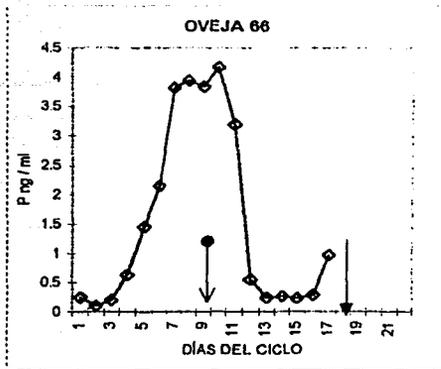


FIGURA 4

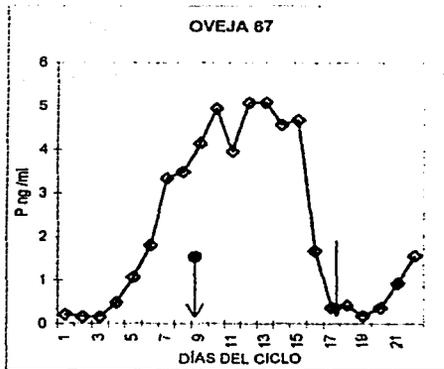


FIGURA 5

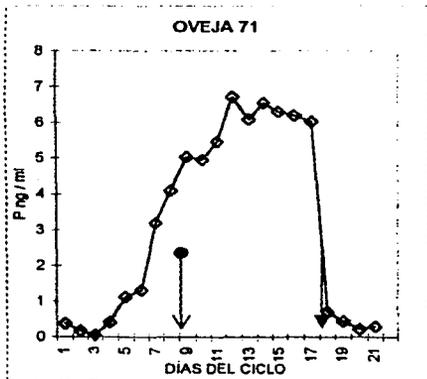
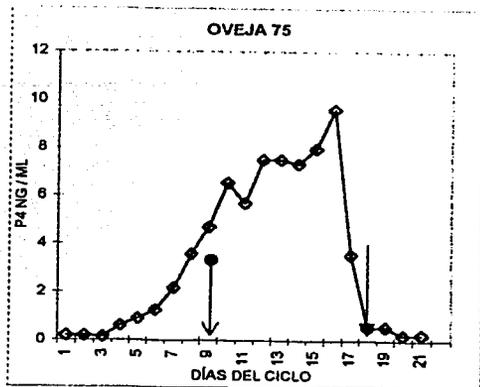


FIGURA 6

↓ Día 0: inicio del primer ciclo estral

↓ Día de inicio del segundo ciclo estral

● Día en que se tomaron muestras seguidas para determinar niveles de LH



**FIGURA 7**

↓ Día 0: inicio del primer ciclo estral

↓ Día de inicio del segundo ciclo estral

↓ Día en que se tomaron muestras seguidas para determinar niveles de LH

El patrón de secreción de LH se determinó mediante la toma de muestras sanguíneas a intervalos de 15 minutos durante un periodo de 6 horas el día 9 del ciclo estral (fase lútea). En las figuras 8 – 14 se muestra el patrón de secreción de LH para cada oveja. Al utilizar la metodología descrita por Martín et al. (1983) para evaluar el patrón de secreción de LH, se observó que la concentración basal de LH en promedio fue de 0.05 ng/ml, la frecuencia de secreción de LH varió de 2 a 3 pulsos en un periodo de 6 horas, mientras que la amplitud de los pulsos fue de 0.21 ng/ml. En tanto que al analizar la información por el programa PULSAR (Pulse Análisis Program) la concentración basal promedio fue de 0.06 ng/ml y la frecuencia de los pulsos fue de 1 pulso en un periodo de 6 horas con una amplitud promedio de 0.70 ng/ml. En los cuadros 1 y 2 se muestran los valores obtenidos de LH por ambas metodologías para cada oveja.

**FIGURAS 8 A 14: PATRÓN DE SECRECIÓN DE LH EL DÍA 9 DEL CICLO ESTRAL EN OVEJAS PELIBUEY**

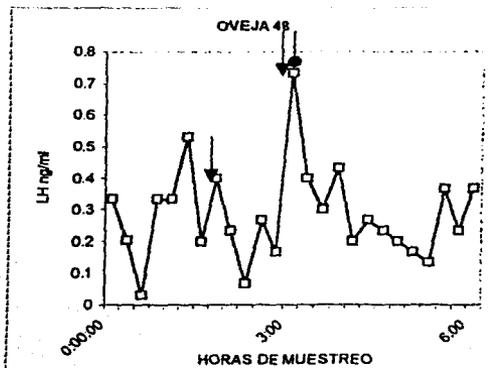


FIGURA 8

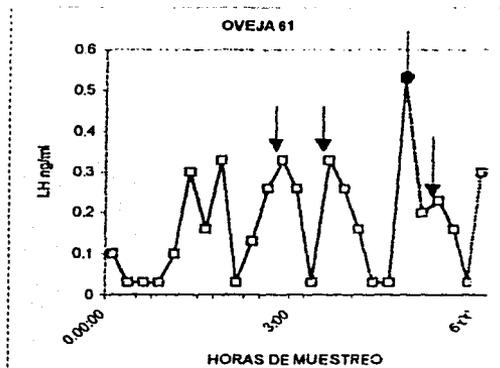


FIGURA 9

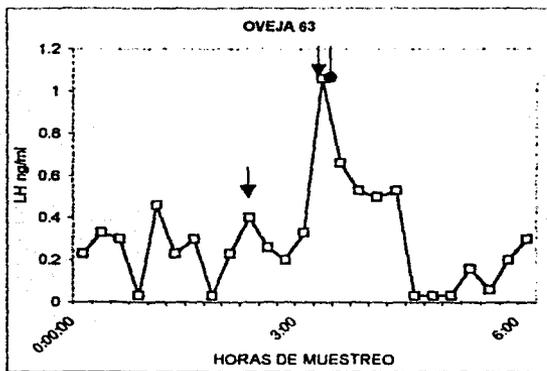


FIGURA 10

↓ Pulso de LH (Metodología de Martín *et al.*, 1983)

● Pulso de LH (Metodología de Merriam y Watcher, 1982)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

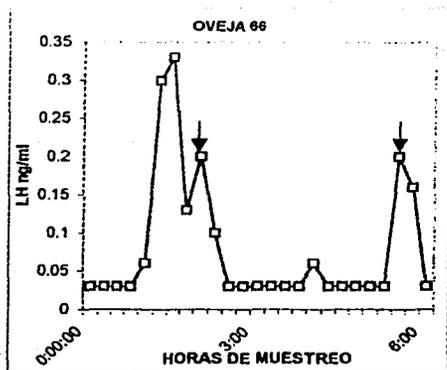


FIGURA 11

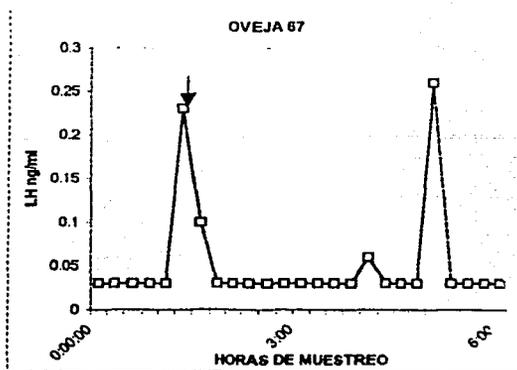


FIGURA 12

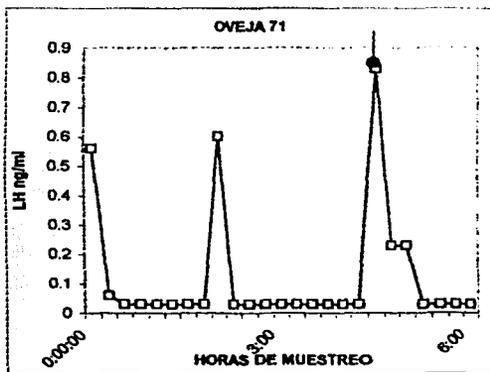
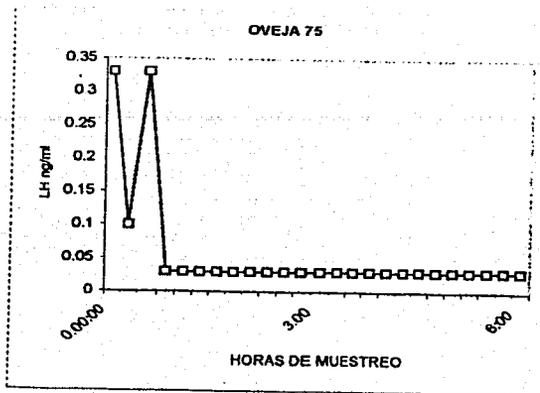


FIGURA 13

↓ Pulso de LH (Metodología de Martín et al. 1983)

● Pulso de LH (Metodología de Merriam y Watcher, 1982)



**FIGURA 14**

↓ Pulso de LH (Metodología de Martín *et al.*, 1983)

● Pulso de LH (Metodología de Merriam y Watcher, 1982)

**CUADRO 1: CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN DE SECRECIÓN DE LH DURANTE LA FASE LÚTEA DEL CICLO ESTRAL EN OVEJAS PELIBUEY POR EL MÉTODO DE MARTÍN ET AL, 1983.**

NÚMERO DE OVEJA	CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE LH (ng/ml)	NIVEL BASAL DE LH (ng/ml)	NÚMERO DE PULSOS DE LH EN UN PERIODO DE SEIS HORAS	AMPLITUD DE LOS PULSOS DE LH (ng/ml)
48	0.27 ± 0.01	0.17	2	0.62
61	0.17 ± 0.02	0.03	3	0.3 0.3 0.2
63	0.26 ± 0.04	0.03	2	0.30 1
66	0.08 ± 0.01	0.03	2	0.11 0.17
67	0.05 ± 0.01	0.03	1	0.2
71	0.13 ± 0.04	0.03	-	-
75	0.29 ± 2.93	0.03	-	-
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.17 ± 0.02</b>	<b>0.05</b>	<b>2</b>	<b>0.21</b>

**CUADRO 2: CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN DE SECRECIÓN DE LH DURANTE LA FASE LÚTEA DEL CICLO ESTRAL EN OVEJAS PELIBUEY POR EL MÉTODO DE MERRIAM Y WATCHER, 1982.**

<b>NÚMERO DE OVEJA</b>	<b>CONCENTRACIÓN PROMEDIO DE LH (ng/ml)</b>	<b>NIVEL BASAL DE LH (ng/ml)</b>	<b>NÚMERO DE PULSOS DE LH EN UN PERIODO DE SEIS HORAS</b>	<b>AMPLITUD DE LOS PULSOS DE LH (ng/ml)</b>
48	0.27 ± 0.01	0.07	1	0.67
61	0.17 ± 0.02	0.03	1	0.5
63	0.26 ± 0.04	0.03	1	0.86
66	0.08 ± 0.01	0.03	-	-
67	0.05 ± 0.01	0.03	-	-
71	0.13 ± 0.04	0.03	1	0.80
75	0.29 ± 2.93	0.03	-	-
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.17 ± 0.02</b>	<b>0.06</b>	<b>1</b>	<b>0.70</b>

## DISCUSIÓN

Este estudio se llevó a cabo en el mes de julio; durante la estación reproductiva de los ovinos y se comprobó que estuvieran ciclando por medio de la P sanguínea y presentación de estro. En este trabajo 6 ovejas manifestaron conducta estral a intervalos promedio de  $18 \pm 3.3$  días, este valor es mayor del señalado por Cruz et al., (1994), quienes estimaron que la duración de los ciclos estrales correspondiente a las ovejas Pelibuey es de  $17.8 \pm 0.9$  días en el 83.2 % de las ovejas. Aunque encontraron ovejas con ciclos estrales de 20 a 24 días. A excepción de las demás la oveja 61, presentó un intervalo entre ciclos de 26 días y sus niveles plasmáticos de progesterona fueron menores a 1 ng/ml hasta el día 8 del ciclo, para posteriormente mantenerse por arriba del mismo hasta el día 18 cuando se originó la caída abrupta de la misma (figura 2).

Por otra parte, los patrones de secreción de progesterona correspondieron a animales con actividad ovulatoria, es decir, los niveles de progesterona se mantuvieron por debajo de 1 ng/ml durante los 3 primeros días del ciclo (el día 0 corresponde al primer día del estro) y a partir del día 4 se incrementaron por arriba del citado valor hasta llegar a su nivel máximo, finalizando con una disminución abrupta desde el día 14 del ciclo. Este patrón de cambios en la concentración plasmática de progesterona durante el ciclo estral de la oveja es similar a lo encontrado por otros autores como Hauger et al., (1977) y Karsch et al., (1979) y son consecuencia de la actividad del cuerpo lúteo.

La toma de muestras sanguíneas para caracterizar el patrón de secreción de LH se llevó a cabo durante la fase lútea de todos los animales (día 9 del ciclo estral).

Mediante el método de Martín et al (1983) el nivel basal fue de 0.05 ng/ml, valores por debajo a los reportados en diversos estudios por ejemplo Baird et al (1975) indican que el nivel basal de LH es de  $0.57 \pm 0.08$  ng/ml durante la fase lútea en ovejas Finish Landrace X Merino con autotransplantes utero-ováricos, mientras que por el método de Merriam y Watcher (1982) este valor fue de 0.06 ng/ml, valor similar a lo encontrado por el método de Martín et al (1983) en el presente trabajo.

Las descargas episódicas de LH ocurrieron con una frecuencia de 2 a 3 pulsos de LH en 6 horas, aunque hubo 2 ovejas en las que no se detectó ningún pulso de LH durante el periodo de muestreo probablemente porque sus niveles de LH fueron muy bajos casi al igual que el nivel basal (metodología descrita por Martín et al 1983). Estos hallazgos son similares a los encontrados en otros trabajos, Goodman y Karsch (1980) encontraron que la frecuencia de secreción de LH durante la fase lútea en ovejas de lana es de 1 pulso cada 3 a 4 horas, pero difieren de los obtenidos en el presente trabajo por medio de la metodología de Merriam y Watcher (1982), ya que en estos se encontró 1 pulso promedio cada 6 horas. En la actualidad se conoce que la frecuencia de secreción de LH disminuye durante la fase lútea a causa de los niveles altos de progesterona, ya que esta *inhibe* la frecuencia de la secreción de GnRH a nivel del centro generador de pulsos del hipotálamo ejerciendo una retroalimentación negativa y por consiguiente la secreción episódica de LH (Goodman, 1980)

Por otra parte la amplitud promedio de los pulsos de LH fue de 0.21 ng/ml (método de Martín et al, 1983) y de 0.70 ng/ml (método de Merriam y Watcher, 1982), valores por debajo a lo encontrado por Skinner et al (1995) ellos

encontraron que la amplitud de los pulsos de LH en ovejas Ile de France ovariectomizadas y tratadas con dispositivos intravaginales con progesterona y estradiol (CIDR) fue de 0.9 ng/ml.

Como se ha descrito anteriormente los animales empleados en algunos estudios fueron hembras ovariectomizadas a las cuales se les aplicaban distintos tratamientos hormonales con el fin de simular la función natural de las hormonas implicadas en la secreción de LH y así detectar el comportamiento de la hormona luteinizante. Por el contrario en este trabajo se emplearon ovejas intactas, las cuales mostraron un patrón de secreción similar al de ovejas de lana ovariectomizadas y tratadas con progesterona, ya que su presencia influyó en la secreción de LH de manera similar en ambos casos disminuyendo los niveles de hormona luteinizante.

Es necesario señalar que las dos metodologías que se utilizaron para estimar las características del patrón de secreción de LH mostraron cierta diferencia entre sí en la identificación de los pulsos encontrados (Cuadro 1 y 2) ya que por el método de Martín *et al.*, (1983) se estima un mayor número de pulsos a comparación del método descrito por Merriam y Watcher (1982).

Aunque anteriormente se han descrito varias metodologías para caracterizar el patrón de secreción hormonal se consideró que los métodos empleados en el presente trabajo permiten una identificación más simple de la pulsatilidad hormonal, y los datos obtenidos podrían servir como base a estudios posteriores con ovejas de pelo ovariectomizadas con o sin implantes hormonales, con el fin de caracterizar el patrón de secreción de LH en animales con estado fisiológico

diferente al normal.

El patrón de secreción de LH ha sido estudiado ampliamente en diversas especies incluyendo los ovinos lana, y se conoce que dicha secreción de LH se caracteriza por descargas episódicas que son controladas por descargas paulatinas de GnRH (Levine et al, 1982), (Clarke y Cummins, 1982). Es de suponerse que lo mismo aplica en razas ovinas de pelo, como las que existen en México, pero hasta la fecha no existen estudios que justifiquen dicha afirmación.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos por ambos métodos en las ovejas Pelibuey sometidas a este estudio fueron similares a los observados anteriormente en ovejas de lana, es decir, el patrón de secreción de la LH durante la fase lútea es caracterizado por la liberación episódica de la hormona, presentando una frecuencia de entre 1 a 3 pulsos cada 6 horas, con una amplitud ubicada entre 0.21 a 0.70 ng/ml, por lo que se puede afirmar que los ovinos de pelo presentan un patrón de secreción pulsátil de LH similar al de ovejas de lana.

## LITERATURA CITADA

- Baird DT, Swanston I, Scaramuzzi RJ. Pulsatil release of LH and secretion of ovarian steroids in sheep during the luteal phase of the estrous cycle. *J. Endocrinol.* 1975; 98: 1490-1495.
- Clarke IJ, Cummins JT. The temporal relationship between gonadotropin releasing hormone (GnRH) and luteinizing hormone (LH) secretion in ovariectomized ewes. *J. Endocrinol.* 1982; 111: 1737-1739.
- Cruz LC, Fernández-Baca S, Álvarez LJA, Pérez RH. Variaciones estacionales en presentación de ovulación, fertilización y sobrevivencia embrionaria en ovejas Tabasco en el trópico húmedo. *Vet. Méx.* 1994; 251:23-27.
- García E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3ª. Ed. Instituto de Geografía. UNAM. México, 1981.
- Goodman RL, Karsch FJ. Pulsatil secretion of luteinizing hormone: Differential suppression by ovarian steroids. *J. Endocrinol.* 1980; 107: 1286 - 1290.
- Goodman RL, Bittman EL, Foster DL, Karsch FJ. Alterations in the control of luteinizing hormone pulse frequency underline the seasonal variation in estradiol negative feedback in the ewe. *Biol. Reprod.* 1982; 27: 580-589.
- Guyton AC, Hall, JE *Fisiología Médica.* 9º Ed. México. Interamericana McGraw-Hill, 1997.
- Hauger RL, Karsch FJ, Foster, DL. A new concept for control of the estrous cycle of the ewe based on the temporal relationships between luteinizing hormone, estradiol and progesterone in peripheral serum and evidence that progesterone inhibits tonic LH secretion. *J. Endocrinol.* 1977; 101: 807-817.
- Karsch FJ, Legan SJ, Hauger RL, Foster DL. Negative feedback action of progesterone on tonic luteinizing hormone secretion in the ewe: Dependence on the ovaries. *J. Endocrinol.* 1976; 3: 800 - 806.

Karsch FJ, Foster DL, Legan SJ, Ryan KD, Peter GK. Control of the preovulatory endocrine events in the ewe: Interrelationship of estradiol, progesterone and luteinizing hormone. *J. Endocrinol.* 1979; 421 - 426.

Legan SF, Karsch FJ. Neuroendocrine regulation of oestrous and seasonal breeding in the ewe. *Biol. Reprod.* 1979; 20: 74- 85.

Levine JE, Pau K-YF, Ramírez VD, Jackson GL. Simultaneous measurement of luteinizing hormone - releasing hormone and luteinizing hormone release in unanesthetized, ovariectomized sheep. *J. Endocrinol.* 1982; 111: 1449 - 1455.

Martín GB, Scaramuzzi RJ, Henstridge JD. Effects of oestradiol, progesterone and androstenedione on the pulsatile secretion of luteinizing hormone in ovariectomized ewes during spring and autumn. *J. Endocrinol.* 1983; 96: 181 - 193.

McNatty KP, Marion G, Dobson C, Thurley DC. Evidence that changes in luteinizing hormone secretion regulate the growth of the preovulatory follicle in the ewe. *J. Endocrinol.* 1981; 90: 375 - 389.

McNelly AS, O'Connell M, Baird DT. Induction of ovulation and normal luteal function by pulsed injections of luteinizing hormone in anestrus ewes. *J. Endocrinol.* 1982; 110: 1292 -1299.

Merriam GR, Watcher KW. Algorithms for the characterization of pulsatile hormone secretion. *A. J. Physiol.* 1982; 243 : 310 - 318.

Moenter SM, Brand RM, Midgley AR, Karsch FJ. Dynamics of gonadotrophin-releasing hormone release during a pulse. *J. Endocrinol.* 1992; 130: 503-510.

Perera MG, Falcón AA, Salas VA. Estandarización de la Técnica de Radiomarcaje con Yodo-gen. *Memorias del XXXIX Congreso Nacional de Ciencias fisiológicas Puebla, México (1996).*

Pulido A, Zarco LA, Galina CS, Murcia C, Flores G, Posadas E. Progesterone metabolism during store of blood samples from Gyr cattle. Effects of anticoagulant, time and temperature of incubation. *Theriogenology.* 1991; 35: 965-975.

Rodríguez, MR. Efecto de la suplementación sobre el inicio de la pubertad de la borrega Tabasco o Pelibuey (Tesis Doctorado) México, D. F. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- UNAM (1991).

Senger PL. Pathways to Pregnancy and Parturition. EU, Current Conceptions. 1999.

Skinner DC, Malpaux B, Delaleu B, Caraty A. Luteinizing hormone (LH) releasing hormone in third ventricular cerebrospinal fluid of the ewe: Correlation with LH pulses and the LH surge. J. Endocrinol. 1995; 136: 3230 - 3237 .

Weiss J, Crowley WF, Ameson JL. Pulsatile gonadotrophin-releasing hormone modifies poliadenylation of gonadotrophin subunit messenger ribonucleic acids. J. Endocrinol. 1992; 130: 415 - 420.